APÉNDICE II

ESTRUCTURA Y CONTENIDO DOCUMENTAL DEL PROYECTO

Particularidades del Proyecto Fin de Carrera

El Proyecto Fin de Carrera es fundamentalmente un ejercicio académico que permite confirmar que el autor ha adquirido y sabe aplicar los conocimientos específicos de una Carrera. Por ello, es fundamental que el mismo exprese con claridad tanto la justificación como el cálculo de las soluciones adoptadas.

El proyecto realizado por un profesional en ejercicio suele ser más escueto en la justificación de la solución adoptada. El motivo es que dicho profesional sólo ha de explicitar qué solución adopta y cómo ha de llevarse a la práctica, mientras que el alumno que realiza el Proyecto Fin de Carrera (y por tanto aún no ha obtenido la validación académica para el ejercicio profesional) ha de razonar por qué ha elegido dicha solución, de forma que pueda ser evaluado por el aprovechamiento que realiza de los conocimientos adquiridos.

Documentos del PFC

La estructura documental clásica del Proyecto consta de los siguientes cuatro documentos; Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

La Memoria es el documento en que se describe el proyecto, desde la génesis y objeto del mismo hasta el estudio de las necesidades a satisfacer y los factores de todo orden tenidos en cuenta para llevarlo a cabo. Es, normalmente, el documento que se culmina en último lugar puesto que recoge todas las incidencias producidas en su elaboración y que se programan para su ejecución. La memoria está formada por dos partes claramente diferenciadas: La Memoria Descriptiva o Memoria propiamente dicha y los anejos a la Memoria

Los Planos son la representación gráfica del proyecto. Serán de conjunto y de detalle, y tantos como sea necesario para que el objeto del proyecto quede perfectamente definido.

El Pliego de Condiciones Técnicas y Facultativas debe describir los elementos materiales que integran el objeto del proyecto y regulan su ejecución.

El Presupuesto señala el coste del proyecto y se compondrá de uno o varios parciales, expresándose además de los precios unitarios y los descompuestos, el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.

En el caso particular en que los documentos a redactar correspondan a un anteproyecto, estudio, trabajo especial, proyecto de investigación y desarrollo o proyecto de otras características, el proyectista puede simplificarlos tanto en su número como en su contenido, acoplándolos a las circunstancias de cada problema. En todo caso, será imprescindible que el proyecto quede definido en forma tal que otro facultativo con titulación suficiente pueda interpretar o dirigir con arreglo al mismo los trabajos correspondientes. En la redacción de un documento se hará referencia a cualquiera de los otros cuando así convenga para la interpretación completa del proyecto.

Contenido del PFC

Como norma general un Proyecto clásico de la Rama de Ingeniería Industrial se organiza según la estructura de documentos descritos en el apartado anterior. No obstante, aquellos proyectos que por sus características específicas no se puedan ajustar a dicha estructura, deberán tener un Documento de Memoria, con el siguiente contenido mínimo recomendable:

1. TÍTULO: el título debe definir de forma clara, concisa y unívoca el objeto del mismo.
2. ÍNDICE (debe haber un índice general y otro específico por cada Documento presentado)
   El índice deberá reflejar la estructura y partes principales del Documento, referenciando en el margen derecho la página de localización. Se recomienda clasificación decimal. Al inicio de cada documento debe aparecer el índice correspondiente.
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO: se deben expresar de forma completa y unívoca los objetivos y alcance (ámbito de aplicación, resultados obtenidos, etc.) del PFC.
4. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA: ANTECEDENTES, MOTIVACIÓN y JUSTIFICACIÓN.
   Se realizará una exposición clara y detallada de los problemas tecnológicos, teóricos, medioambientales, sociales o de otra índole que se pretenden resolver con el proyecto, así como de antecedentes (estudios o proyectos preexistentes) y técnicas o enfoques alternativos que existan en el momento de plantear el proyecto. En la motivación debe hacerse expresa mención del carácter académico del PFC.
   Justificación del PFC desde el punto de vista académico (mayor o menor perfección y completitud de su desarrollo), así como de su interés tecnológico, industrial, comercial, medioambiental, etc.
5. NORMATIVA: Aplicación y cumplimiento de leyes, normas y reglamentos:
   Se deberá hacer mención expresa de la legislación vigente aplicable al proyecto, realizándose éste de forma que garantice su cumplimiento. El alumno debe comprobar que la legislación que aplica está vigente en el momento de presentar el PFC. También se justificará la utilización de aquellas normas que no sean de obligado cumplimiento y que el proyectista estime oportuno adoptar.
6. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y RANGO DE SOLUCIONES DEL PROYECTO:
   Exposición de soluciones elegidas, hipótesis de cálculo, etc. Si es necesario elegir un enfoque o método de resolución entre varios posibles, se deberá justificar de forma clara y precisa las razones que motivan esa selección.
7. Verificación de la FACTIBILIDAD e IMPACTOS del Proyecto. ESTUDIO ECONÓMICO Y PRESUPUESTO.
   Se debe realizar un estudio que analice la viabilidad tecnológica, económica, social y medioambiental del Proyecto, mediante análisis de diversa índole. Para la viabilidad económica se realizarán los análisis económicos que sean necesarios (presupuesto de inversión, presupuesto de explotación, etc.), incluyendo como uno de los costes de la inversión la valoración del esfuerzo realizado y recursos consumidos en el desarrollo del PFC.
   El Proyecto debe contener un documento específico que refleje el PRESUPUESTO de ejecución del proyecto (necesario en la mayoría de proyectos). También debe analizarse las repercusiones del proyecto mediante la evaluación de los impactos tecnológicos, ambientales y sociales que sean necesarios.
8. CÁLCULOS
   En los documentos del PFC (usualmente como Anexo a la Memoria) se debe hacer constar de forma detallada todos los cálculos que sean necesarios para realizar el proyecto. Todas las simplificaciones e hipótesis de cálculo que se adopten deben quedar justificadas y expresadas en la documentación presentada a evaluación.
9. Especificación de las CONDICIONES de trabajo de la solución y la forma y medios para la realización del proyecto (Usualmente en un documento independiente).
   Se deben expresar las PRESCRIPCIONES TÉCNICAS, FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS de la solución, de forma que se especifiquen las condiciones de trabajo de la solución (entorno de trabajo, materiales a emplear, normativa aplicable, especificaciones para proveedores, etc.) que tengan que cumplir todas las partes implicadas en la realización del proyecto. También se expresará, en su caso, la forma y los plazos de ejecución.
   En el caso de PFC cuyo principal elemento sea un programa informático, deberá adjuntarse un documento (Manual del Usuario, Manual del Programador o ambos) en el que se detalle las condiciones técnicas de funcionamiento del programa (requisitos de hardware y software), las normas de utilización a seguir por los usuarios y los límites de aplicación del programa.
10. Utilización de medios de REPRESENTACIÓN GRÁFICA:
    El proyecto deberá contener todos aquellos PLANOS, CROQUIS, ESQUEMAS, DIAGRAMAS o cualquier REPRESENTACIÓN GRÁFICA que sean necesarios para su correcta interpretación y

realización por cualquier técnico competente. Si se confecciona el Documento de Planos, en él aparecerán todos los que el Proyecto precise, ordenándolos de menor (emplazamiento, planos de conjunto) a mayor detalle (instalaciones, esquemas de circuitos, etc).

11. Con el fin de ahorrar papel, los catálogos comerciales y las normas se referenciarán en los documentos pero NO SE DEBERÁN INCLUIR EN PAPEL. Caso de considerarse conveniente, su inclusión se realizará en formato electrónico anexo.
12. Los listados informáticos completos, caso de incluirlos en el PFC, se recomienda sea en un fichero de texto en formato electrónico anexo.

Recomendación

El alumno, con el asesoramiento de su Director de Proyecto, podrá adaptar la estructura y contenido documental del Proyecto en función de las características particulares del mismo, siempre que cubra los contenidos mínimos reconocidos en el ámbito o área de conocimiento en el que se desarrolle el PFC.

Criterios de ordenación de los documentos

Estos criterios tienen validez prácticamente universal –excepto el 2º criterio para los anejos de cálculo- por lo que son una guía sencilla y eficaz para el proyectista cualquiera que sea el trabajo que esté llevando a cabo.

1. Ordenar de lo general a lo particular.
2. Dado que los documentos del proyecto sirven de base para la realización de la obra, la ordenación interna de cada uno debe amoldarse a la señalada para la planificación de los trabajos. Es excepción la ordenación de cada Anejo de cálculo, que debe organizarse siguiendo el mismo camino que el utilizado por el calculista.
3. Cada documento debe ser completo en sí mismo.
4. Cada documento se dividirá al menos en tantas partes o capítulos como contratistas o suministradores distintos se prevea han de ejecutar los trabajos. Cada una de estas partes deberá tener sentido en sí misma y en relación con el conjunto.